

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

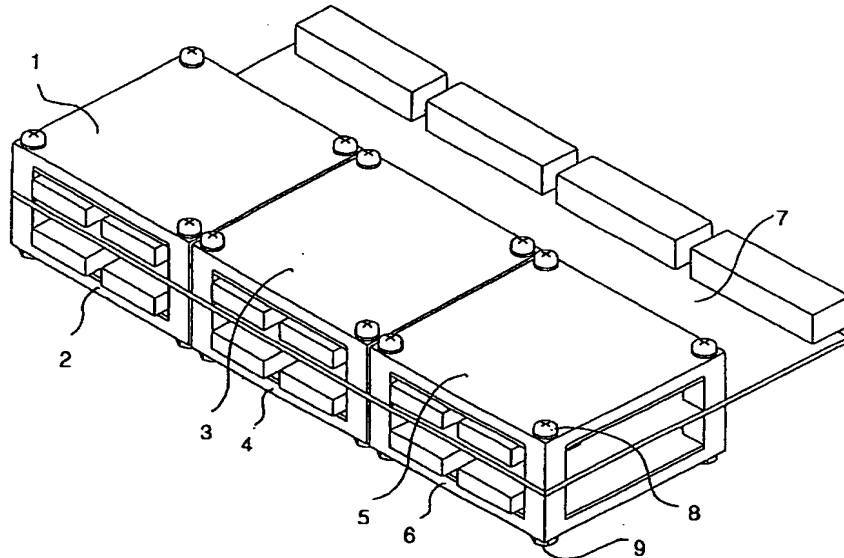
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/036971 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05K 7/12 [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県 北九州市 八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013143
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-305941  
2002 年 10 月 21 日 (21.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 下池 正一郎 (SHIMOIKE, Shoichiro) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県 北九州市 八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR MOUNTING MULTISHAFT SERVO AMPLIFIER MODULE

(54) 発明の名称: 多軸用サーボアンプモジュールの実装方法



(57) Abstract: A thin vibration-proof multishaft servo amplifier which resists against impact and can be installed in a thin space and mounted on the movable part of a machine. In the method for mounting a multishaft servo amplifier module of a multishaft servo amplifier comprising a plurality of servo amplifier modules for driving a motor mounting a semiconductor power element and having identical shape and function, a multishaft interface substrate (7) mounting the plurality of servo amplifier modules (1-6) and constituting the multishaft servo amplifier function section for a host controller serves as a base plate and the plurality of servo amplifier modules (1-6) are mounted in parallel on the opposite sides of the multishaft interface substrate (7).

(57) 要約: 薄型で耐振動衝撃性に強く、薄型スペースへ設置可能で、機械可動部に搭載可能な多軸サーボアンプ装置を提供する。半導体パワー素子が搭載された同一形状及び同一機能を有する

/ 続葉有 /



---

モータ駆動用のサーボアンプモジュールを複数台備えた多軸サーボアンプ装置における多軸用サーボアンプモジュールの実装方法において、複数の多軸用サーボアンプモジュール（１）～（６）を実装し、上位コントローラに対して多軸サーボアンプ機能部を構成するための多軸用インターフェイス基板（７）をベースプレートとし、多軸用インターフェイス基板（７）面に多軸用サーボアンプモジュール（１）～（６）を平行にかつ多軸用インターフェイス基板（７）の両面に実装した。

## 明細書

## 多軸用サーボアンプモジュールの実装方法

## 〔技術分野〕

本発明は、産業機械用のモータ駆動用多軸サーボアンプ装置における多軸用サーボモジュールの実装方法に関する。

## 〔背景技術〕

従来、上位コントローラでモータを複数台同時に制御する場合、上位コントローラと各軸を駆動するサーボアンプとの接続は、電気的には、伝送ケーブル接続された通信インターフェイス装置を介して、バス接続したり、シリアル通信等で接続している（例えば、特許文献1参照。）。

このときの多軸サーボアンプ装置の構成例をブロック図で示したものが、図9である。（a）は多軸サーボアンプ装置の構成例1、（b）は構成例2である。図9（a）と（b）において、83は上位コントローラ、84は通信インターフェイス、85は多軸用サーボアンプモジュール、86はサーボモータ、87は伝送ケーブル、88はバス接続、あるいは、シリアル通信等、89はモータケーブル、90は多軸サーボアンプ機能部である。

図のように、一般的に、複数のサーボアンプを制御する場合、上位のコントローラ83は、伝送ケーブル87によって、通信インターフェイス84に接続される。さらに、通信インターフェイス84は、88のバス接続、あるいは、シリアル通信等で、多軸用サーボアンプモジュール85に接続される。

図9（a）は、通信インターフェイス84と多軸用サーボアンプモジュール85が1対1の例であり、図9（b）は、1対N（複数）の例である。

いずれも、電源の供給線等の制約、及び配線等の問題により、通信インターフェイス部と併せて、多軸分のサーボアンプモジュールを複数台まとめて並置配置することが多い。

図中の点線で囲まれた部分90は、その並置配列される多軸サーボアンプ機能部である。また、それぞれのサーボアンプモジュール85は、モータケーブル89により、サーボモータ86に接続される。

ここで、多軸サーボアンプ機能部90を多軸サーボアンプ装置として並置配列

する機械的な方法としては、一般的には、多軸用サーボアンプモジュールを設置用のベースプレート部に実装するベースマウント実装型や、ラックに実装するラックマウント実装型などがある。

この多軸用サーボアンプモジュールの実装方法例について、図を用いて説明する。図10は、従来の方法を適用したベースマウント実装型の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法の構成例を示す装置全体の等角図である。

この多軸サーボアンプ装置は、通信インターフェイスと多軸用サーボアンプモジュールが1対6の例であり、装置全体で6台のサーボモータを駆動制御する6軸サーボアンプ装置を構成している。

これは、図9(b)中の多軸サーボアンプ機能部90部分に相当し、ベースプレート91に、1台の通信インターフェイス92と、6台の多軸用サーボアンプモジュール93が実装されている。

多軸サーボアンプモジュール93は、ケース102と、半導体パワー素子や一般的にサーボアンプに必要とされる電子部品も搭載されているプリント基板103から構成されている。

96、97は、多軸用サーボアンプモジュール93に装備された、モータあるいはエンコーダと電氣的に接続するコネクタ、または、電源供給、制御信号、信号入出力、伝送等の電氣的接続を行なうコネクタで、プリント基板103に実装されている。

94、95は、通信インターフェイス92に装備された電源供給、制御信号、信号入出力、伝送等の電氣的接続を行なうコネクタで、上位コントローラと伝送ケーブルにより接続される。

この通信インターフェイス92と多軸用サーボアンプモジュール93は、電氣的には、相互にバス接続あるいはシリアル通信等で接続されるが、図では省略している。

本発明に係る機械的な接続としては、多軸用サーボアンプモジュール93を複数実装可能な面積と強度を持ったベースプレート91上に、6台の多軸用サーボアンプモジュール93のプリント基板103が、ベースプレート91の平面に対して垂直になるように実装される。そして、多軸用サーボアンプモジュール上下

2箇所には装備された多軸用サーボアンプモジュール固定板部99上の、多軸用サーボアンプモジュール固定板部穴100の上下それぞれ2箇所と、それらに対応する、ベースプレート91上に装備された多軸用サーボアンプモジュール取り付け用ネジ穴タップ98の4箇所に、これらを固定するに適切な長さのネジ101により、それぞれの多軸用サーボアンプモジュール93がネジ締め固定される。

このように、上位コントローラに対して、複数の多軸用サーボアンプモジュールがベースプレート上に垂直に実装された、ベースマウント実装型の多軸制御用のサーボアンプ装置であり、これらの多軸用サーボモジュールにより、それぞれ対応するサーボモータを複数台同時に制御するものであった。

近年、多軸サーボアンプ装置の省スペース設置に対する要求が増えており、また、チップマウンタ等の半導体製造装置などの産業機械においては、機能拡大に伴い軸数が増大傾向にあり、かつ、省配線化等の理由のため、多軸分のサーボアンプ装置自身を機械装置の可動部に搭載する需要が大きくなっている。

このため、この分野に用いられる多軸サーボアンプ装置は、小型・軽量であることはもちろんであるが、機械構造的にも、耐振動衝撃性を高め、かつ、高速可動時に発生する慣性を低減するために、より機械的剛性の高い薄型装置であることが望まれる。

しかしながら、従来の方法では、ベースプレート面に対してサーボアンプモジュールを垂直に実装しているため、ベースプレート厚さ方向の奥行きが大きく、奥行きの狭い薄型スペースへの設置が困難であった。

また、機械装置可動部へ搭載する場合、機械搭載面から見た多軸サーボアンプ装置全体の厚さが大きくなり、この厚みに伴い、耐振動衝撃性と機械的剛性が低くなることから、高速動作を要する機械装置可動部への搭載の弊害となっていた。

#### [発明の開示]

そこで、本発明はこのような様々な問題点に鑑みてなされたものであり、複数のサーボアンプモジュールが実装されるベースプレート面に対して、装置全体の厚さが小さくなるようサーボアンプモジュールを平行に実装可能とし、かつ、ベースプレートに効率的に両面実装可能とすることで、薄型で耐振動衝撃性の強い装置構造を実現し、薄型スペースへ設置可能で、かつ、機械可動部に搭載可能な

多軸サーボアンプ装置を提供することを目的とする。

上記問題を解決するため、請求項1記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法の発明は、半導体パワー素子が搭載された同一形状及び同一機能を有するモータ駆動用のサーボアンプモジュールを複数台備えた多軸サーボアンプ装置における多軸用サーボアンプモジュールの実装方法において、前記多軸用サーボアンプモジュールを複数実装し上位コントローラに対して多軸サーボアンプ機能部を構成するための多軸用インターフェイス基板をベースプレートとし、前記多軸用インターフェイス基板面に前記多軸用サーボアンプモジュールを平行に実装し、前記多軸用インターフェイス基板に前記多軸用サーボアンプモジュールを両面実装し、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを効率的に複数台実装するものである。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法において、前記多軸用サーボアンプモジュール上に前記多軸用インターフェイス基板との接続コネクタを対角領域に配置し、前記多軸用インターフェイス基板の表面と裏面の両面それぞれに前記多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタをちどり状に配置し、かつ、前記多軸用インターフェイス基板の表面と裏面の前記多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタが干渉しないように交互配置し、前記多軸用インターフェイス基板上の同位置両面に、前記多軸用サーボアンプモジュールをそれぞれ一つずつ対で挟み込むように両面実装し、かつ、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを並べて並置実装し、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを効率的に複数台実装するものである。

請求項3記載の発明は、請求項1記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法において、前記多軸用サーボアンプモジュールに固定用の貫通穴を設け、前記多軸用インターフェイス基板上の同位置両面に前記多軸用サーボアンプモジュールをそれぞれ一つずつ対で挟み込むように両面実装することによって出来る連続する貫通穴を用い、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを対で挟み込み固定するものである。

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項記載の多軸用サーボアン

プモジュールの実装方法において、前記多軸用サーボアンプモジュール自身に平面度及び平行度と強度を持った取り付け平面及び構造を設け、機械装置可動部の搭載面に対する前記多軸サーボアンプ装置全体の厚さが小さくなるように、前記多軸サーボアンプ装置を機械装置可動部上に直接取り付け搭載するものである。

以上述べたように、請求項 1 ～ 3 に記載の方法によれば、ベースプレート平面に対して多軸用サーボアンプモジュールを平行に実装可能とし、かつ、ベースプレートの両面に効率的に実装可能としたため、従来の多軸サーボアンプ装置より、ベースプレート厚さ方向に低い、薄型の多軸サーボアンプ装置が実現可能となる。

これにより、薄型スペースへ設置可能な多軸サーボアンプ装置を提供できる効果がある。

また、請求項 1 ～ 4 に記載の方法によれば、薄型の多軸サーボアンプ装置を機械搭載面に対して多軸サーボアンプ装置全体の厚さが小さくなるように搭載可能としたため、耐振動衝撃性と機械的剛性が増大する多軸サーボアンプ装置が実現可能になる。これにより、高速動作を要する機械装置可動部へ搭載可能な多軸サーボアンプ装置を提供できる効果がある。

#### [図面の簡単な説明]

図 1 は、本発明の方法を適用する多軸用サーボアンプモジュールの実装方法の構成例を示す装置全体の等角図である。図 2 は、本発明の多軸用サーボアンプモジュールを示す図で、(a) は正面図、(b) は下面図、(c) は右側面図、(d) は背面図である。図 3 は、本発明の多軸用インターフェイス基板を示す図で、(a) は正面図（陰線表示）、(b) は下面図である。図 4 は、図 2 の多軸用サーボアンプモジュールと図 3 の多軸用インターフェイス基板の分解図である。図 5 は、図 2 の多軸用サーボアンプモジュールを図 3 の多軸用インターフェイス基板に実装した図で、(a) は正面図（陰線表示）、(b) は下面図である。図 6 は、産業用機械の可動部に搭載した多軸サーボアンプ装置の等角図である。図 7 は、産業用機械の可動部の多軸サーボアンプ装置の取り付け位置である。図 8 は、産業用機械の可動部への多軸サーボアンプ装置の取り付け詳細図である。図 9 は、多軸サーボアンプ装置の構成ブロック図の例で、(a) は多軸サーボアンプ装置の構成例 1、(b) は構成例 2 である。図 10 は、従来の方法を適用したベース

マウント実装型多軸用サーボアンプモジュールの実装方法の構成例を示す装置全体の等角図である。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の方法の具体的実施例について、図に基づいて説明する。

図1は、本発明の方法を適用する多軸用サーボアンプモジュールの実装方法の構成例を示す装置全体の等角図である。

図において、1は半導体パワー素子が搭載されたモータ駆動用の多軸用サーボアンプモジュール単体（1軸目）であり、モータを駆動するためのサーボアンプ機能部をモジュール化したものである。

2～6は、それぞれ同様の2軸目～6軸目の多軸用サーボアンプモジュール単体である。いずれも同一形状で、かつ、同一機能を有し、差異はないが、今回、駆動するサーボモータの軸に対応した符号をつけて区別することとする。今、これら1～6の多軸用サーボアンプモジュールは、ベースプレートとしての多軸用インターフェイス基板7に装着され、8のネジ、9のナットにより、それぞれ多軸用インターフェイス基板に実装されており、装置全体で6軸サーボアンプ装置を構成している。これは、上位コントローラに対して、複数の多軸用サーボアンプモジュールが接続され、多軸制御のサーボアンプ装置を構成するものであり、これらの多軸用サーボモジュールにより、それぞれ多応するサーボモータを複数台同時に制御するものである。

続いて、図番順にその詳細を説明する。

図2は、半導体パワー素子が搭載されたモータ駆動用の多軸用サーボアンプモジュール単体を示し、図2（a）は、その正面図、図2（b）は、その下面図、図2（c）は、その右側面図、図2（d）は、その背面図を示している。

この多軸用サーボアンプモジュールは、大きく10のプリント基板と11の台座から構成されている。10のプリント基板には、多軸用インターフェイス基板に電氣的に動力や制御信号を接続するコネクタ12、コネクタ13が搭載されている。これらは、図2（a）中に示す多軸用サーボアンプモジュールの正面図での中心線（垂直線）21と、中心線（水平線）22により区切ることによって、プリント基板10上に対角に区分けされる領域12a中と領域13a中に、それ



ぞれ配置される。つまり、コネクタ 12 とコネクタ 13 は、多軸用サーボアンプモジュール正面図において、お互いが対角関係にある領域に配置される。

また、プリント基板 10 上には、機械駆動用のモータあるいはエンコーダと、動力や制御信号を接続するコネクタ 14、コネクタ 15 や、半導体パワー素子だけでなく、一般的にサーボアンプに必要とされる電子部品も搭載されている。

台座 11 は、4 つの台座足 16 ～ 19 と、機械取り付け用の機能を兼ねる取り付け平面 20 部分から構成される。この台座 11 の材質は、機械の可動部に搭載することを考慮して、機械的強度が大きく、しかも軽量であるものが望ましい。例として、ここでは、材質はアルミ一体成形品としている。

台座足 16 ～ 19 には、それぞれ多軸用サーボアンプモジュールを位置決め及び固定するための貫通穴 16 a ～ 19 a が、多軸用サーボアンプモジュール正面図において垂直方向に備えられている。

プリント基板 10 と台座 11 は、お互いが相対的に強固に固定されている。例としては、プリント基板 10 側にネジ用の穴を複数箇所設け、かつ、台座側にそのネジ用の雌ネジタップを同じ箇所分装備することで、プリント基板 10 を台座 11 に強固に固定できる。

図 3 は、多軸用サーボアンプモジュールを複数実装し上位コントローラに対して多軸サーボアンプ機能部を構成するためのベースプレートを兼ねた多軸用インターフェイス基板単体を示し、図 3 (a) は、その正面図（陰線表示）、図 3 (b) は、その下面図を示している。

ここでの例では、この多軸用インターフェイス基板 7 は、多軸用サーボアンプモジュールを 6 個実装可能な、つまり、6 軸分のモータを駆動可能な装置を構成するためのベースプレート基板となる。

この多軸用インターフェイス基板 7 には、多軸用サーボアンプモジュールに電気的に動力や制御信号を接続するコネクタが、基板両面にそれぞれちどり状配置で、かつ、それぞれの面で交互配置となるよう搭載されている。

詳しく述べると、図中のコネクタ 23 と 24 は、多軸用サーボアンプモジュール 1 (1 軸目) と電気的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板 7 の表面に搭載されている。また、コネクタ 23 a と 24 a は、多軸用サーボ

アンプモジュール2（2軸目）と電氣的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板7の裏面に搭載されている。

同じく、コネクタ25と26は、多軸用サーボアンプモジュール3（3軸目）と電氣的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板7の表面に搭載されている。また、コネクタ25aと26aは、多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）と電氣的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板7の裏面に搭載されている。

同じく、コネクタ27と28は、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）と電氣的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板7の表面に搭載されている。また、コネクタ27aと28aは、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）と電氣的に接続するコネクタであり、多軸用インターフェイス基板7の裏面に搭載されている。

このように、多軸用インターフェイス基板7の表面には、コネクタ23～28が、多軸用インターフェイス基板7の裏面には、コネクタ23a～28aが、それぞれの面にちどり状に配置され、かつ、表面と裏面のコネクタが干渉しないように交互配置されている。

さらには、これらのコネクタ23、コネクタ24は、多軸サーボアンプモジュール1（1軸目）に搭載される多軸用インターフェイス基板との接続コネクタ12とコネクタ13と相対的に同じピッチで配置されている。他の、コネクタ25とコネクタ26、コネクタ27とコネクタ28、コネクタ23aと24a、コネクタ25aと26a、27a28aも同一ピッチで配置されている。

また、多軸用インターフェイス基板7上には、上位コントローラと伝送を行なうための、通信インターフェイス機能部や、コネクタ29～32に示すような、装置に電源供給を行なうコネクタや、上位制御装置からの制御信号、信号入出力、伝送等の電氣的接続を行なうコネクタが搭載されている。

さらに、多軸用サーボアンプモジュールを搭載し全体として多軸サーボアンプ装置を構成するに必要とされる電子部品も搭載されているが、図では省略する。

図中33～36は、多軸用サーボアンプモジュールを位置決め及び固定するための穴で、この例では、多軸用サーボアンプモジュール1（1軸目）と多軸用サ

ーボアンプモジュール2（2軸目）用を兼ねており、これらの二つの多軸用サーボアンプモジュールを共に固定するためのものである。

同様に、37～40は、多軸用サーボアンプモジュール3（3軸目）と多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）を共に位置決め及び固定するための穴であり、41～44は、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）と多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）を共に位置決め及び固定するための穴ある。

図4は、図2の多軸用サーボアンプモジュールと図3の多軸用インターフェイス基板の分解図である。ここでは、分解例として、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）と多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）のみを示している。

図5は、図2の多軸用サーボアンプモジュール6軸分を図3の多軸用インターフェイス基板に実装した図を示し、図5（a）は、その正面図（陰線表示）、図5（b）は、その下面図を示している。

次に、ベースプレートを兼ねた多軸用インターフェイス基板7に二つの多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）とサーボアンプモジュール6（6軸目）を実装する方法を、順を追って説明する。

多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）上に搭載された多軸用インターフェイス基板との接続コネクタ12とコネクタ13（いずれも図2中）を、多軸用インターフェイス基板7上の表面側に搭載された多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタ27とコネクタ28（いずれも図3中）とそれぞれ嵌合させる。

図5（a）中の49、50は、そのコネクタ嵌合位置を示す。同様に、多軸用サーボアンプモジュール5と同一形状で、かつ、同一機能である、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）上に搭載された多軸用インターフェイス基板との接続コネクタ12とコネクタ13を、多軸用インターフェイス基板7上の裏面側に搭載された多軸用サーボアンプモジュールの接続コネクタ27aとコネクタ28aとそれぞれ嵌合させる。

図5（a）中の49a、50aは、そのコネクタ嵌合位置を示す。これは、多軸用サーボアンプモジュール上に多軸用インターフェイス基板との接続コネクタ12とコネクタ13を対角領域に配置し、同時に、多軸用インターフェイス基板7の表面と裏面の両面それぞれに多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネク

タをちどり状に配置し、かつ、多軸用インターフェイス基板7の表面と裏面の多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタが干渉しないように交互配置したことにより、多軸用インターフェイス基板上の同位置両面に多軸用サーボアンプモジュールを対で挟み込み実装することが可能となる。このとき、多軸用サーボアンプモジュールのプリント基板10は、多軸用インターフェイス基板7の平面に対して、平行となるように実装される。

続いて、この状態で、多軸用インターフェイス基板の両面に対してそれぞれ平行に実装された、この二つの多軸用サーボアンプモジュールを固定する方法を説明する。

図4において、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）の四隅の一つに位置する台座足16に、多軸用サーボアンプモジュールを位置決め及び固定するための貫通穴16aがあいている。また、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）にも同様に、台座足18に位置決め及び固定するための貫通穴18aがあいている。さらに、多軸用インターフェイス基板7においても、多軸用サーボアンプモジュールを位置決め及び固定するための穴44があいている。

今、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）と多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）を多軸用インターフェイス基板7に実装したとき、これらの、貫通穴18aと穴44と貫通穴16aは連続する。つまり、多軸用サーボアンプモジュールを対で挟み込むように実装することによって出来る連続する貫通穴である。これに、この連続する貫通穴を通り、かつ、十分な長さをもったネジ8と、そのネジに適合するナット9を用い、二つの多軸用サーボアンプモジュールで多軸用インターフェイス基板を挟み込むように固定することが可能となる。同様に、残りの3箇所の四隅に出来る連続する穴にもネジとナットを用いて固定する。

以上に説明した、多軸用サーボアンプモジュール5（5軸目）と多軸サーボアンプモジュール6（6軸目）の多軸用インターフェイス基板への実装方法と、これらを対で、多軸用インターフェイス基板を挟み込むように固定する方法を、多軸用サーボアンプモジュール1（1軸目）と多軸用サーボアンプモジュール2（2軸目）の対、多軸用サーボアンプモジュール3（3軸目）と多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）の対、それぞれに適用することで、多軸用インターフェ

イス基板上に計6個のサーボアンプモジュールを並置して実装可能とし、6軸のサーボアンプ装置が構成可能となる。

以上の説明のように、ベースプレート平面に対して多軸用サーボアンプモジュールを平行に実装するため、従来の多軸サーボアンプ装置より、ベースプレート厚さ方向に低い、薄型の多軸サーボアンプが実現可能となる。

また、ベースプレート平面に対して多軸サーボアンプモジュールを平行に実装すると、垂直に実装する場合よりも、実装面積を多く必要とするため実装効率が悪くなるという欠点があるが、これを解消すべく、ベースプレートの両面に実装可能としたため、実装面積を増やし、効率的な実装が実現可能となる。

次に、この多軸サーボアンプ装置を産業用機械に搭載する実施例として、電子部品等をプリント基板に自動実装するチップマウンタを用いて説明する。

図6は、チップマウンタの可動部に搭載した多軸サーボアンプ装置の等角図であり、51はマウンタテーブル、52はマウンタヘッドであり、マウンタヘッド52は、マウンタテーブル51上を水平方向、あるいは、垂直方向に可動する機構となっている。そのマウンタヘッド52の取り付け平面66は、アルミ等の金属製であり、直接、多軸サーボアンプ装置53を搭載可能な、機械的強度と平面度、平行度を持っている。

図7に示すマウンタヘッドの取り付け平面66には、多軸サーボアンプ装置を搭載する際に使用するネジ穴タップが準備されている。

54～57は、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップであり、この4つの穴で囲まれた領域平面である67は、多軸用サーボアンプモジュール2（2軸目）取り付け用の平面となる。

同様に、58～61も、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップであり、この4つの穴で囲まれた領域平面である68は、多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）取り付け用の平面となる。

同様に、62～65も、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップであり、この4つの穴で囲まれた領域平面である69は、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）取り付け用の平面となる。

66～68の取り付け平面は、直接、多軸サーボアンプ装置53を搭載可能な、

機械的強度と平面度、平行度と穴深さを有している。

図8は、マウンタヘッド52（機械可動部）に多軸サーボアンプ装置の取り付けを示すものである。多軸用サーボアンプモジュール2（2軸目）、多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）は、それぞれの多軸用サーボアンプモジュールの台座部分に、機械取り付け用の台座取り付け平面20を持っている（図2中）。この平面20も、機械可動部に搭載可能な、機械的強度と平面度、平行度を有している。

今、図5中に示す、多軸用サーボアンプモジュール1（1軸目）と多軸用サーボアンプモジュール2（2軸目）と多軸用インターフェイス基板7の固定用の穴位置71～74は、図7中に示す、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップ54～57の位置に、多軸用サーボアンプモジュール2（2軸目）の機械取り付け用の台座取り付け平面20が、チップマウンタの多軸用サーボアンプモジュール取り付け用の平面67と、面接触して位置決めされる。

ここで、図8に示すように、多軸サーボアンプ固定用ネジ70を用い、このネジにより、多軸用サーボアンプモジュール台座足の穴に通すことで、多軸用サーボアンプモジュールと多軸用インターフェイス基板を保持した形で、チップマウンタの多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップ54～57の4箇所、ネジ固定される。

同様に、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップ58～61の位置に、多軸用サーボアンプモジュール4（4軸目）の機械取り付け用の台座取り付け平面20が、チップマウンタの多軸用サーボアンプモジュール取り付け用の平面68と、面接触して位置決めされ、多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップ62～65の位置に、多軸用サーボアンプモジュール6（6軸目）の機械取り付け用の台座取り付け平面20が、チップマウンタの多軸用サーボアンプモジュール取り付け用の平面69と、面接触して位置決めされる。

さらに、これらは、多軸サーボアンプ装置固定用ネジ70により、チップマウンタの多軸サーボアンプ装置取り付け用ネジ穴タップ58～61、62～65に、それぞれ、ネジ固定される。

このように、サーボアンプモジュール自身に平面度及び平行度と強度を持った

取り付け平面及び構造を設けることにより、チップマウンタ等の半導体製造装置などの機械装置の可動部上に、本発明の薄型の多軸サーボアンプ装置を、直接取り付け可能となる。

以上の説明のように、薄型の多軸サーボアンプを機械搭載面に対して装置全体の厚さが小さくなるように搭載可能なので、機械搭載面から見た多軸サーボアンプ装置全体の厚さは小さくなり、この厚みに伴い、耐振動衝撃性と機械的剛性が増大することから、高速動作を要する機械装置可動部への搭載が可能となる。

また、今回の実施例は、6軸サーボアンプ装置であるが、応用形としては、この6軸用の多軸用インターフェイス基板には、1軸分の多軸用サーボアンプモジュールから最大で6軸分の多軸用サーボアンプモジュールが実装できる形態がある。前記の説明では、多軸用インターフェイス基板上の同位置両面にそれぞれ多軸用サーボアンプモジュールを実装し、それらを対で挟み込むように固定する方法であったが、多軸用インターフェイス基板の表面、あるいは、裏面のいずれか一方のみに多軸用サーボアンプモジュールを実装し、それを多軸用インターフェイス基板と固定するに適した長さにあるネジと、それに適合するナット用い、多軸用サーボアンプモジュールを多軸用インターフェイス基板に固定する方法も可能である。つまり、最大軸数内であれば、1軸～6軸分まで、自由に多軸用サーボアンプモジュールの軸数を選択できるものである。

さらなる応用としては、6軸用インターフェイス基板を任意の数、例えば、8軸、10軸、12軸等の軸数分の多軸用サーボアンプモジュールを実装可能な多軸用インターフェイス基板を用いることで、軸数は自由に選択できる。つまり、多軸用インターフェイス基板を単軸～複数軸用まで用意することにより、用途に応じて柔軟に対応可能な、任意の軸数の多軸サーボアンプ装置を提供できる。

また、別の応用としては、本実施例のように、多軸用サーボアンプモジュールを直線的に並置して並べるに限らない。つまり、今回の実施例においては、図5(a)に示すように、多軸用サーボアンプモジュール1(1軸目)と多軸用サーボアンプモジュール2(2軸目)の対と、多軸用サーボアンプモジュール3(3軸目)と多軸用サーボアンプモジュール4(4軸目)の対と、多軸用サーボアンプモジュール5(5軸目)と多軸用サーボアンプモジュール6(6軸目)の対と

を直線的に隣接して、並置実装したが、実施例で説明した、二つの多軸用サーボアンプモジュールを対で多軸用インターフェイス基板の同位置両面へ実装できる構造と、これらを対で、多軸用インターフェイス基板を挟み込むように固定できる構造を確保すれば、直線配列でなく、多軸用インターフェイス基板上の任意の位置に実装が可能となる。これにより、用途に応じた形状に柔軟に対応可能な多軸サーボアンプ装置が提供できる。

[産業上の利用可能性]

本発明は、特に産業機械用のモータ駆動用多軸サーボアンプ装置に使用される多軸用サーボモジュールの実装方法に適用して、薄型で耐振動衝撃性の強い装置構造を実現し、薄型スペースへ設置可能で、かつ、機械可動部に搭載可能な多軸サーボアンプ装置を製造、提供する分野に利用することができる。



## 請求の範囲

1. 半導体パワー素子が搭載された同一形状及び同一機能を有するモータ駆動用のサーボアンプモジュールを複数台備えた多軸サーボアンプ装置における多軸用サーボアンプモジュールの実装方法において、

前記多軸用サーボアンプモジュールを複数実装し、上位コントローラに対して多軸サーボアンプ機能部を構成するための多軸用インターフェイス基板をベースプレートとし、前記多軸用インターフェイス基板面に前記多軸用サーボアンプモジュールを平行に実装し、前記多軸用インターフェイス基板に前記多軸用サーボアンプモジュールを両面実装し、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを効率的に複数台実装することを特徴とする多軸用サーボアンプモジュールの実装方法。

2. 前記多軸用サーボアンプモジュール上に前記多軸用インターフェイス基板との接続コネクタを対角領域に配置し、前記多軸用インターフェイス基板の表面と裏面の両面それぞれに前記多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタをちどり状に配置し、かつ、前記多軸用インターフェイス基板の表面と裏面の前記多軸用サーボアンプモジュールとの接続コネクタが干渉しないように交互配置し、前記多軸用インターフェイス基板上の同位置両面に、前記多軸用サーボアンプモジュールをそれぞれ一つずつ対で挟み込むように両面実装し、かつ、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを並べて並置実装し、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを効率的に複数台実装することを特徴とする請求項1記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法。

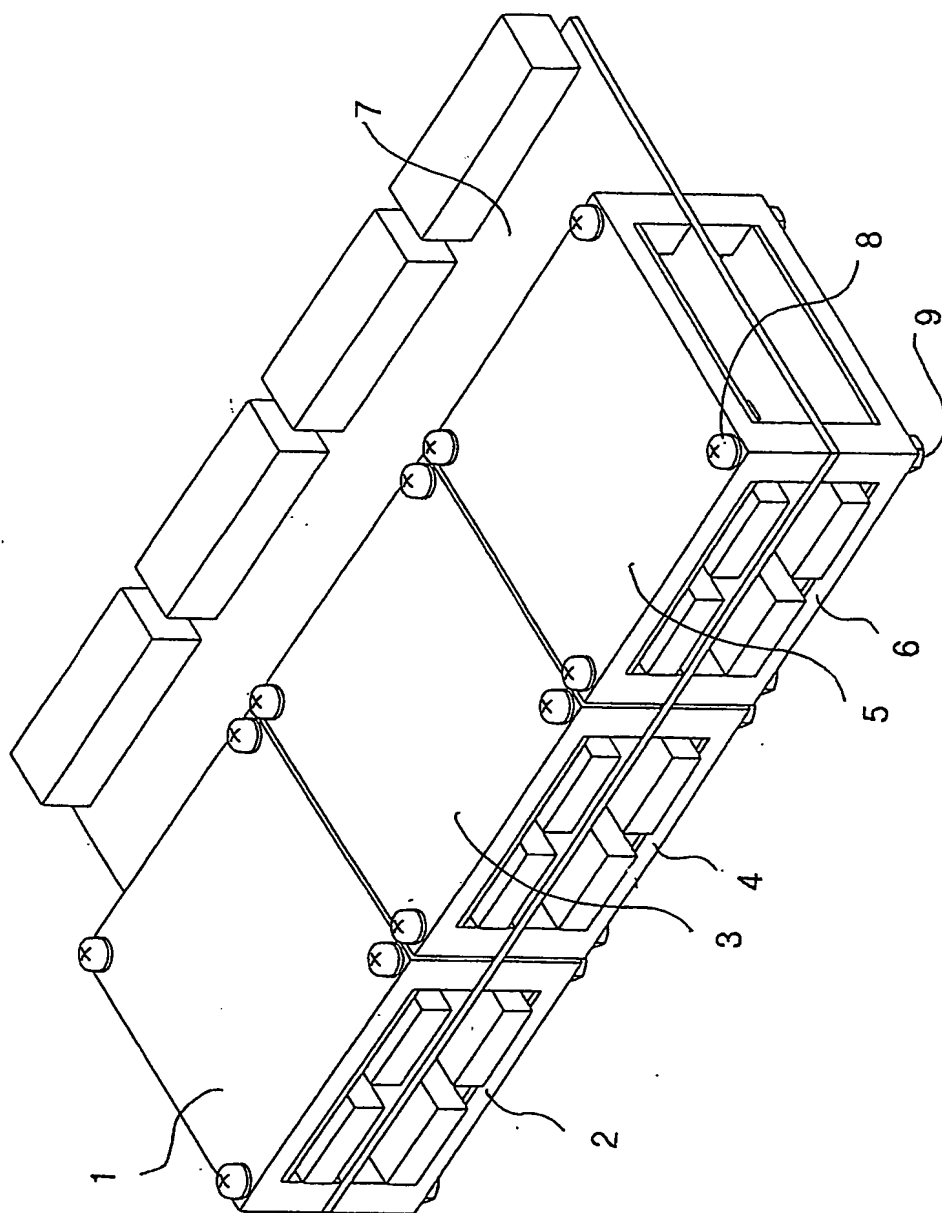
3. 前記多軸用サーボアンプモジュールに固定用の貫通穴を設け、前記多軸用インターフェイス基板上の同位置両面に前記多軸用サーボアンプモジュールをそれぞれ一つずつ対で挟み込むように両面実装することによって出来る連続する貫通穴を用い、前記多軸用インターフェイス基板上に前記多軸用サーボアンプモジュールを対で挟み込み固定することを特徴とする請求項1記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法。

4. 前記多軸用サーボアンプモジュール自身に平面度及び平行度と強度を持っ

た取り付け平面及び構造を設け、機械装置可動部の搭載面に対する前記多軸サーボアンプ装置全体の厚さが小さくなるように、前記多軸サーボアンプ装置を前記機械装置可動部上に直接取り付け搭載することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の多軸用サーボアンプモジュールの実装方法。

1 / 10

図 1



2 / 10

図 2

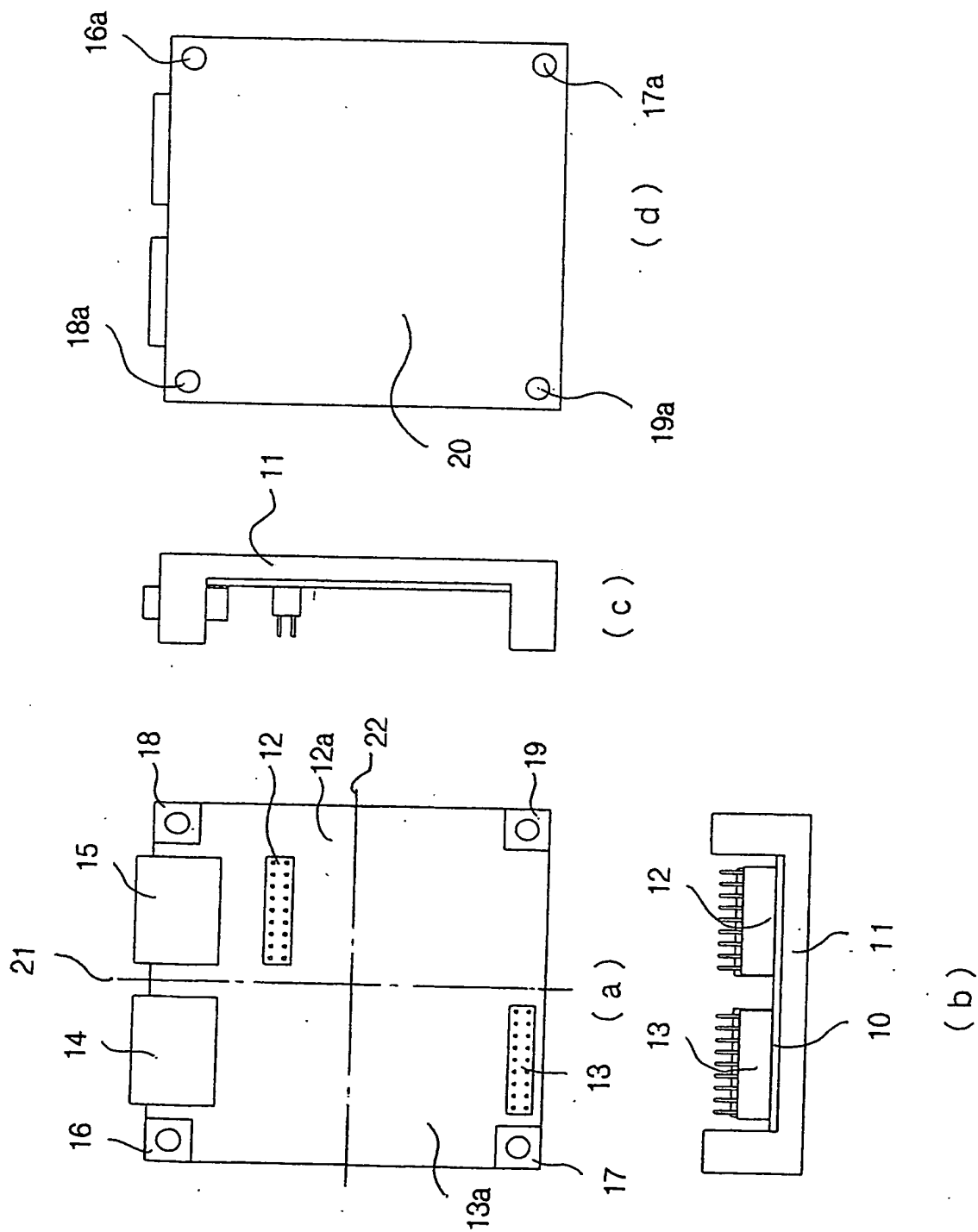
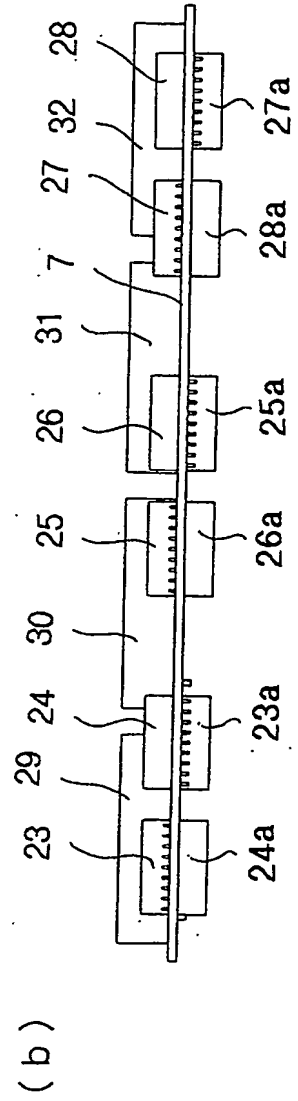
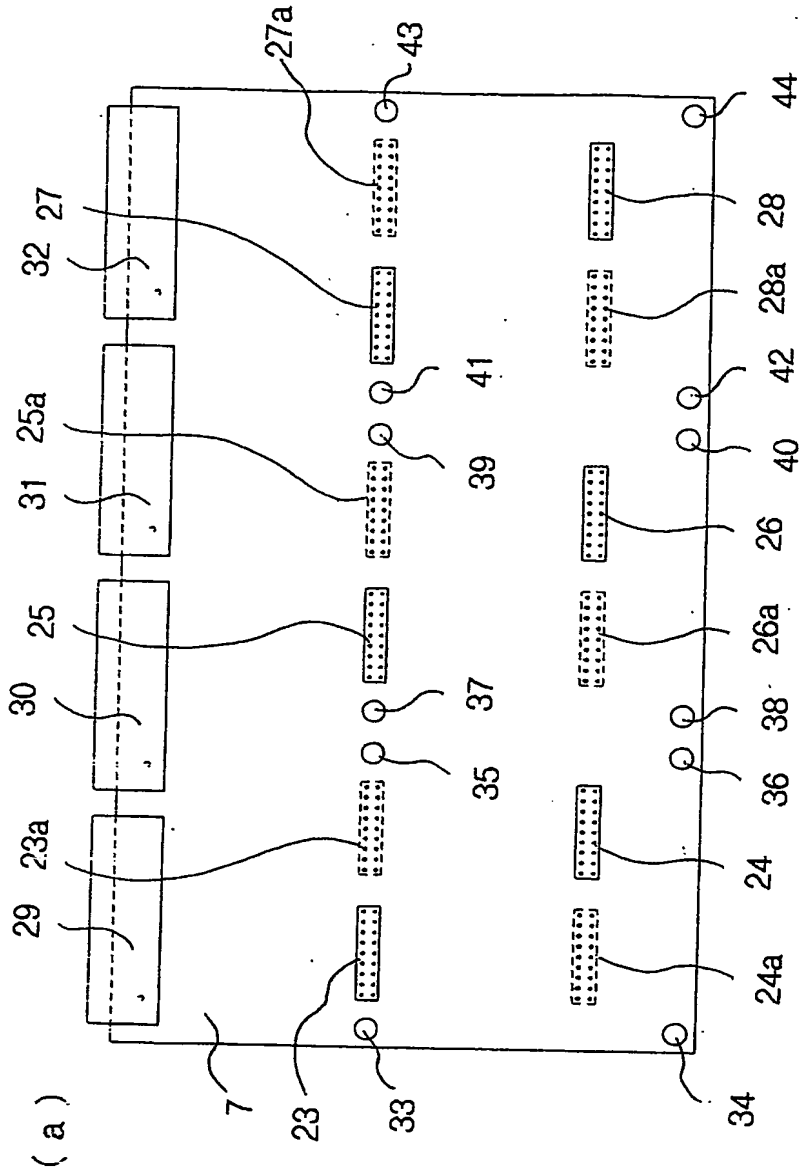


図 3



4 / 1 0

図 4

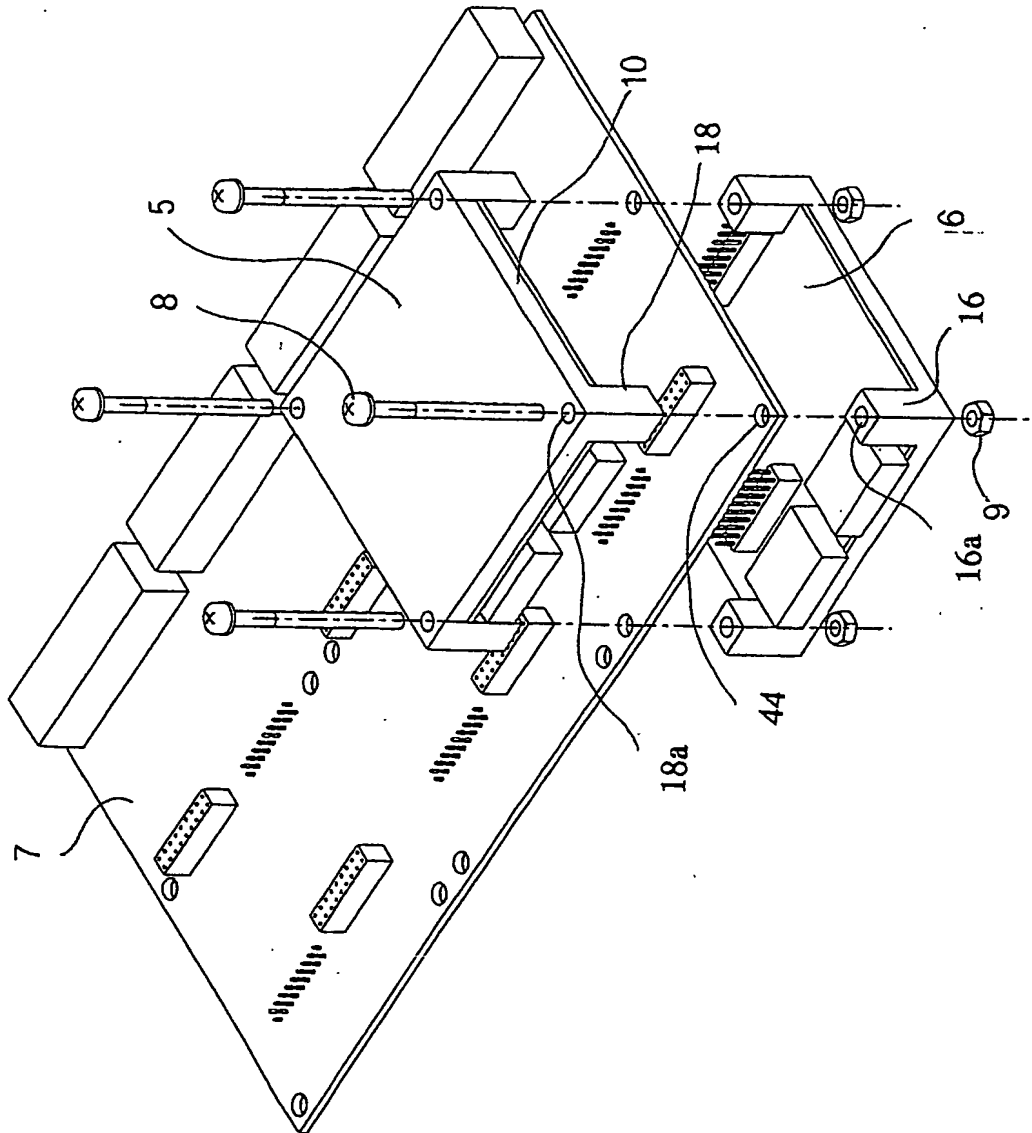


图 5

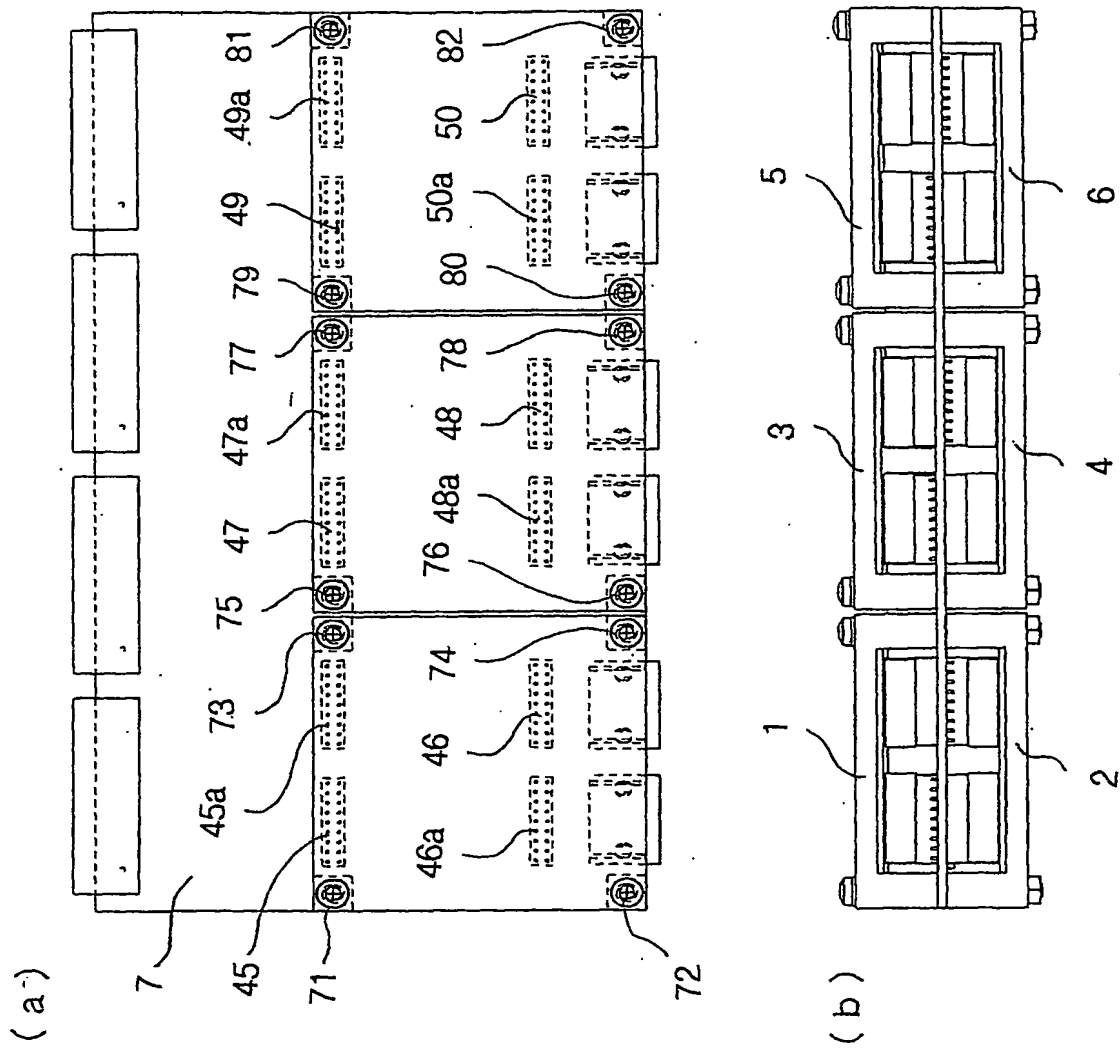


図 6

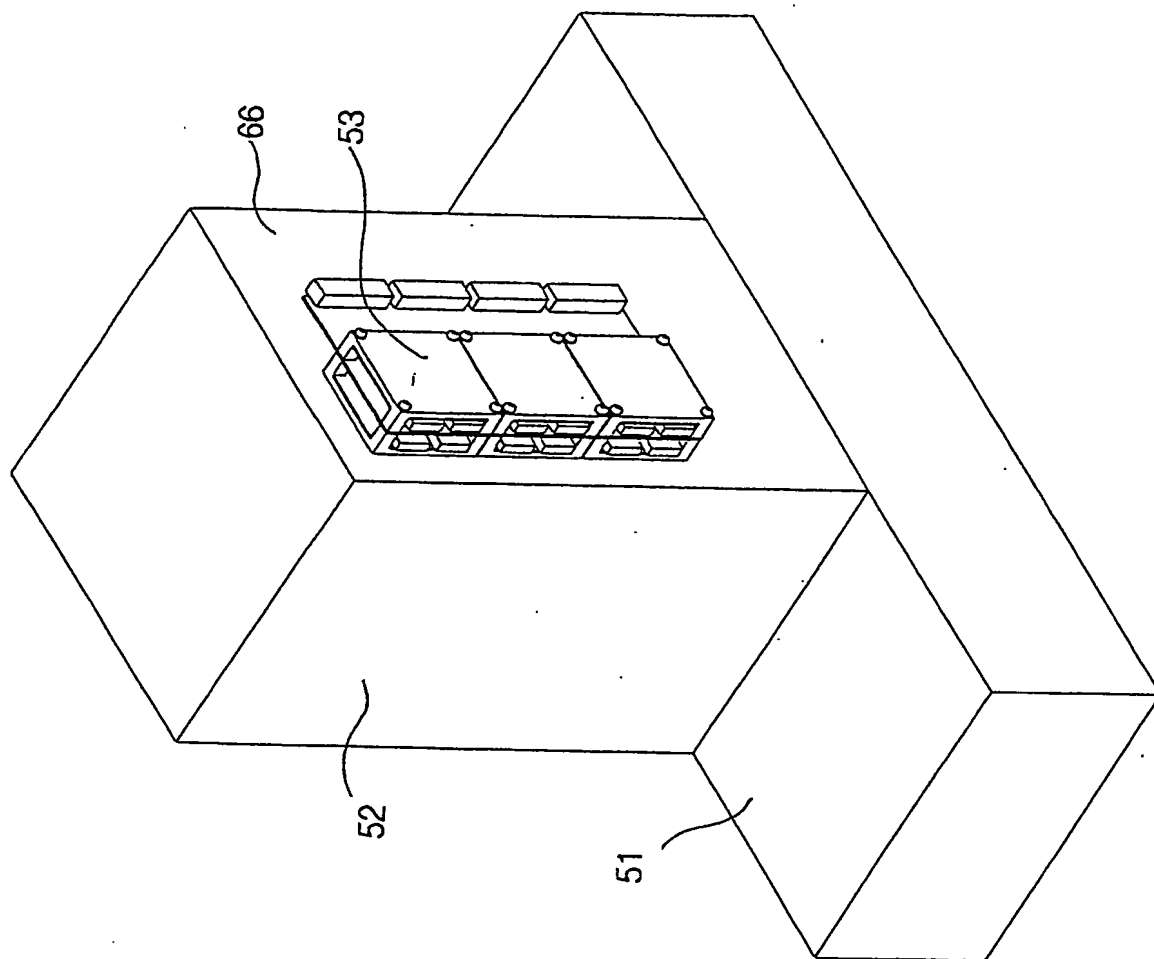




図 7

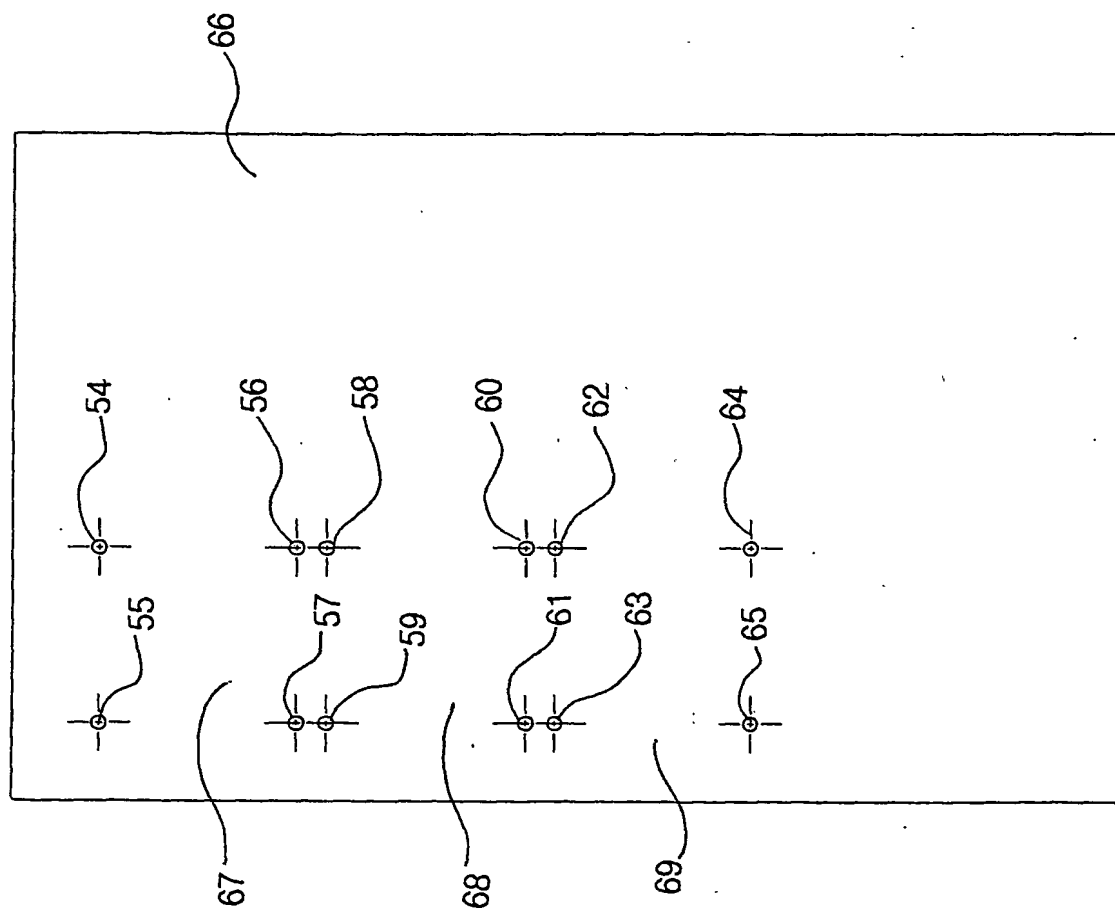
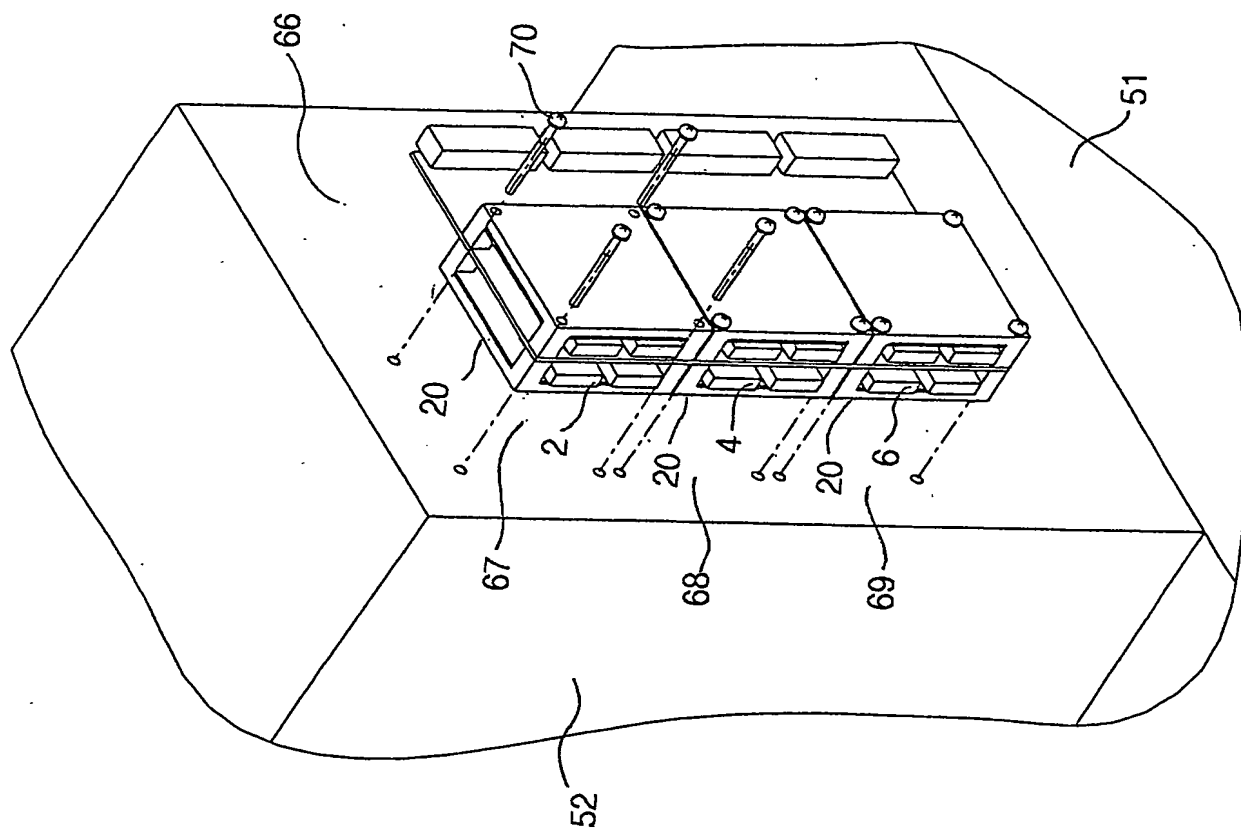
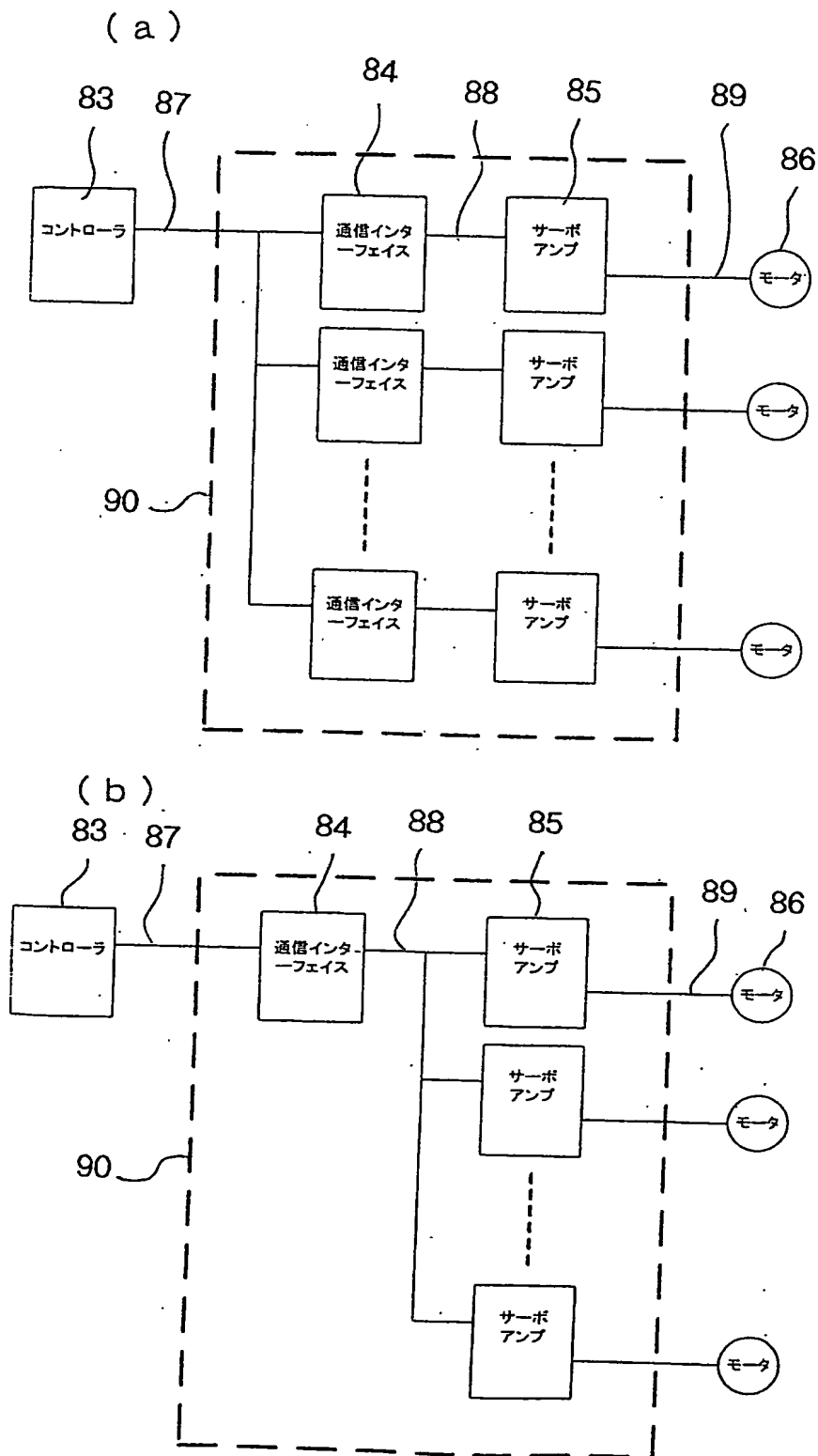


図 8



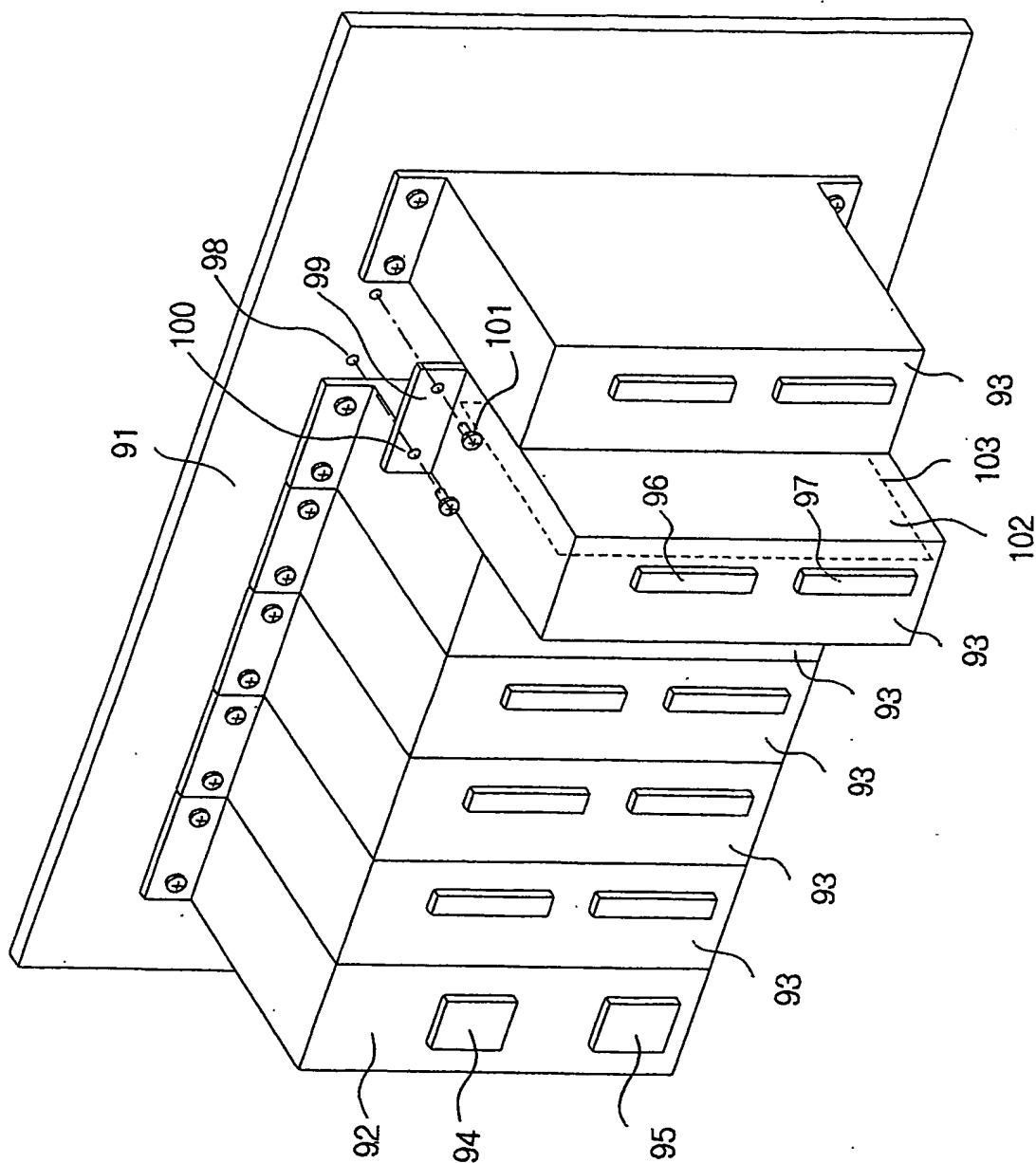
9 / 10

図 9



10/10

図 10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13143

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05K7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05K7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-289181 A (Yaskawa Electric Corp.), 19 October, 1999 (19.10.99), Par. No. [0005] (Family: none)	1, 3, 4 2
Y A	JP 2001-230567 A (Sanwa Denki Kogyo Kabushiki Kaisha), 24 August, 2001 (24.08.01), Par. No. [0013]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 3, 4 2
Y	JP 8-139473 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May, 1996 (31.05.96), Par. No. [0023] (Family: none)	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 January, 2004 (05.01.04)

Date of mailing of the international search report  
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/13143

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-69999 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 April, 1984 (20.04.84), Full text (Family: none)	2
A	JP 50-40582 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 25 December, 1975 (25.12.75), Full text (Family: none)	2

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K7/12

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-289181 A (株式会社安川電機) 1999.	1, 3, 4
A	10.19, 段落【0005】 (パテントファミリーなし)	2
Y	J P 2001-230567 A (株式会社) 2001.08.	1, 3, 4
A	24, 段落【0013】, 第1、2図 (パテントファミリーなし)	2
Y	J P 8-139473 A (松下電器産業株式会社) 199	3, 4
	6.05.31, 段落【0023】 (パテントファミリーなし)	
A	J P 59-69999 A (三菱電機株式会社) 1984.0	2
	4.20, 全文 (パテントファミリーなし)	
A	J P 50-40582 A (松下電工株式会社) 1975.1	2
	2.25, 全文 (パテントファミリーなし)	

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.01.04

国際調査報告の発送日

20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田博之



3S

8917

電話番号 03-3581-1101 内線 6161